

509,601

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2004

(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

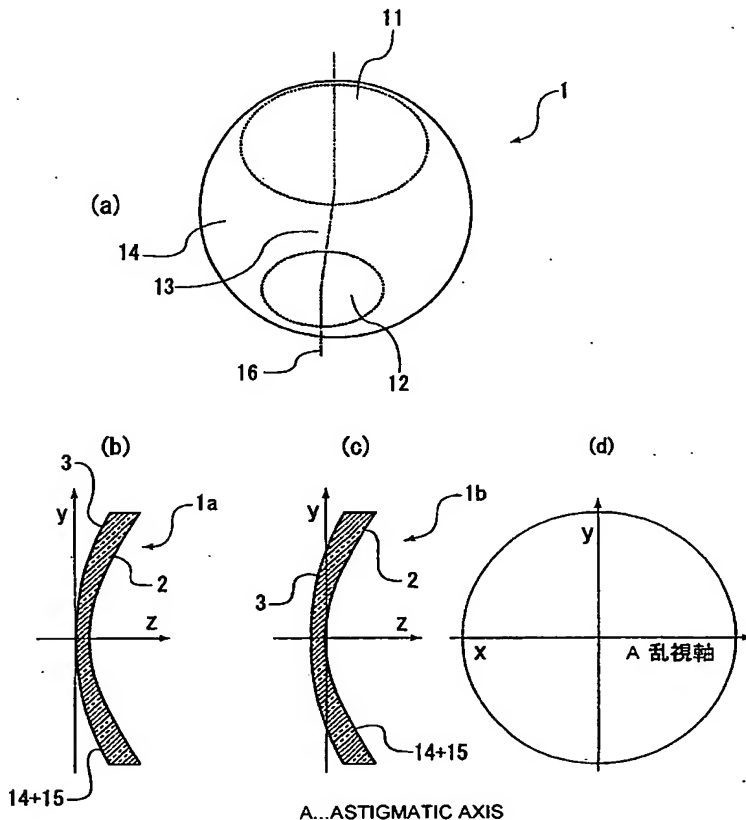
(10) 国際公開番号  
WO 2004/090615 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02C 7/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004802
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 1 日 (01.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-099624 2003 年 4 月 2 日 (02.04.2003) JP  
特願2003-099623 2003 年 4 月 2 日 (02.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加賀唯之 (KAGA, Tadashi) [JP/JP]; 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 上柳 雅登, 外 (KAMIYANAGI, Masataka et al.); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PROGRESSIVE MULTIFOCAL LENS AND METHOD OF DESIGNING THE SAME

(54) 発明の名称: 累進多焦点レンズ及びその設計方法



(57) Abstract: A progressive multifocal lens, wherein sight correction capability and astigmatism correction capability are given to a same refractive surface by forming a refractive surface (2) on an eye ball side or a refractive surface (3) on an object side in a curved surface formed by a composite refractive surface (14 + 15) obtained by composing an original progressive refractive surface (14) set only to develop a specified sight correction characteristic and an original toric surface (15) set only to develop a specified astigmatism correction characteristic by using a composition equation indicated by a composition equation (1) or (2).

(57) 要約: 眼球側の屈折面 2 又は物体側の屈折面 3 を、合成式 (1) 又は (2) で示される合成式を用いて、所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナル累進屈折面 14 と、所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナルトーリック面 15 とが合成された合成屈折面 14 + 15 で表される曲面とすることによって、視力補正能力と乱視矯正能力とを同一の屈折面に備える新規な累進多焦点レンズを提供する。

WO 2004/090615 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 累進多焦点レンズ及びその設計方法

5

## 技術分野

本発明は、視力補正能力と乱視矯正能力とを有する累進多焦点レンズ及びその設計方法に関する。

## 技術背景

- 10 累進多焦点レンズは、屈折力の異なる2つの視野部分と、これらの間で屈折力が累進的に変わる視野部分とを備えたレンズであり、これらの視野部分に境目がなく外観的に優れ、さらに、1つのレンズで異なる屈折力の視野を得ることができ。このため、老視などの視力の補正機能を備えた眼鏡レンズとして多く用いられている。図11(a)に、眼鏡レンズとして多く用いられている従来の累
- 15 進多焦点レンズの一般的な構造を示す。この累進多焦点レンズ100は、遠距離の物を見るため
- の視野部分である遠用部11が上方に設けられ、近距離の物を見るための遠用部11と異なる屈折力を備えた視野部分が近用部12として遠用部11の下方に設けられている。そして、これら遠用部11と近用部12が、遠距離と近距離の中
- 20 間距離の物を見るために連続的に変化する屈折力を備えた視野部分である累進部13によって滑らかに連絡されている。眼鏡用に用いられる単板のレンズにおいては、図11(b)に示すように、眼球側の屈折面2と、注視する物体側の屈折面3の2つの屈折面によって眼鏡レンズに要求される全ての性能、例えば、ユーザーの度数に合った頂点屈折力、乱視を矯正するための円柱屈折力、老視を補
- 25 正するための加入屈折力、さらには斜位を矯正するためのプリズム屈折力などを付与する必要がある。このため、図7(b)に示すように、従来の累進多焦点レンズ100aにおいては、これら遠用部11、近用部12及び累進部13を構成するために連続的に変化する屈折力をえる累進屈折面14が物体側の屈折面3に形成され、眼球側の屈折面2は乱視矯正用のトーリック面15などとして用いら

れている。このような従来構造の累進多焦点レンズ100aに対し、本出願人は、累進多焦点レンズの遠用部11と近用部12の倍率の変動に起因する像の揺や歪みを改善できる累進多焦点レンズを提供することを目的として、累進多焦点レンズの倍率に与える累進屈折面の配置に着目し、累進屈折面を眼球側の屈折面2に形成したいわゆる内面累進多焦点レンズ100bを開発した。この発明に關してはWO97/19382に記載されている。このWO97/19382に記載されている内面累進多焦点レンズ100bは、遠用部と近用部における倍率の差を縮小でき、これに起因する像の揺れや歪みを大幅に低減できる。このような内面累進多焦点レンズ100bにおいては、眼球側の屈折面2に累進屈折面14を設けるので、眼球側の屈折面2に乱視矯正用のトーリック面15を合成することができる。眼球側の屈折面2が視力補正特性と乱視矯正特性を有する累進多焦点レンズ100bは、遠用部と近用部の倍率差を必要最小限に止めることができ、像の歪みや揺れが少なく、しかも、乱視を矯正することが可能であり、乱視を有するユーザーに対してもさらに快適な視野を提供することができる。眼球側の屈折面2に視力補正特性と乱視矯正特性とが付加された累進多焦点レンズ100bは、眼球側の屈折面が所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として累進屈折面(以降においてはオリジナル累進屈折面)を求める第1の工程と、眼球側の屈折面が所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的としてトーリック面(以降においてはオリジナルトーリック面)を求める第2の工程と、累進多焦点レンズの眼球側の屈折面を、オリジナル累進屈折面及びオリジナルトーリック面から求める第3の工程とを有する設計方法を用いることにより設計することができる。上述したWO97/19382では、第3の工程において、オリジナル累進屈折面とオリジナルトーリック面とを一体化する合成式が提案されている。

WO97/19382で提案された合成式を用いて眼球側の屈折面2に累進屈折面14とトーリック面15を合成した累進多焦点レンズ100bにおいては、従来の累進多焦点レンズ100aと同様に、主注視線16のほぼ全域にわたって乱視矯正を目的とした視力補正能力が害されることがなく、しかも非点収差が非常に安定して確保できることが認められる。

しかしながら、トーリック面とは、ある子午面内では最大の屈折力を持ち、それに直角な子午面では最小の屈折力を持つ、互いに直交する断面での曲率半径を異にした表面と定義されるが、最大の屈折力を有する子午面及び最小の屈折力を有する子午面のそれぞれの断面形状は円弧であり、これらの間の曲面形状は、特に決められていない。即ち、トーリック面の面形状の種類は無限に存在するといえる。WO 97/19382で提案された合成式は、計算が比較的容易であるという利点がある。

あるものの、トーリック面の形状をx軸方向の曲率とy軸方向の曲率とがそれぞれ一定であるとみなして合成しているに過ぎない。

- 10 従って、トーリック面の面形状を表す他の合成式を提供することにより、より優れた乱視矯正能力を有する累進屈折面とトーリック面との合成屈折面を提供できる可能性がある。

- 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、累進屈折面とトーリック面とを合成する新規な合成式を提供することにより、視力補正能力と乱視矯正能力とを同一の屈折面に備える新規な累進多焦点レンズを提供することを目的とする。

また、本発明は、かかる累進多焦点レンズの設計方法を提供することを目的とする。

### 発明の開示

- 20 本発明の累進多焦点レンズは、乱視軸方向の断面と乱視軸方向と直交する方向の断面がそれぞれ円弧であるトーリック面のそれぞれの円弧間の補間を曲率をサインカーブで分布させる式を用い、これと累進面とを合成する合成式(1)又は(2)を用いて得られた合成屈折面を眼球側の屈折面又は物体側の屈折面に有するものである。このような累進多焦点レンズは、所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として累進屈折面(以降においてはオリジナル累進屈折面)を求める第1の工程と、所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的としてトーリック面(以降においてはオリジナルトーリック面)を求める第2の工程と、曲率をサインカーブで分布させて円弧間を補間したオリジナルトーリック面とオリジナル累進屈折

面とを合成する合成式 (1) 又は (2) から合成屈折面を求める第 3 の工程とを有する設計方法を用いることにより設計することができる。

従って、請求項 1 記載の発明は、異なる屈折力を備えた遠用部及び近用部と、これらの間で屈折力が累進的に変化する累進部とを備えた累進屈折面を眼球側の  
5 屈折面又は物体側の屈折面に有する視力補正用の累進多焦点レンズにおいて、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が、所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナル累進屈折面と、所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナルトーリック面とが合成された合成屈折面であり、物体側から眼球側に前記累進屈折面の中心を通る軸を  $z$  軸、前  
10 記オリジナルトーリック面の乱視軸方向を  $x$  軸、 $z$  軸と  $x$  軸とに直交する軸を  $y$  軸としたとき、前記オリジナル累進屈折面の近似曲率  $C_p$ 、 $x$  軸方向の曲率  $C_x$ 、 $y$  軸方向の曲率  $C_y$  を用いて、前記合成屈折面の任意の点  $P(x_p, y_p, z_p)$  における前記値  $z_p$  が、次の式 (1) 又は (2) で表されることを特徴とする累進多焦点レンズを提供する。

15 【数 5】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{((c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (1)$$

【数 6】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_x)^2(x^2 + y^2)}} + \frac{(c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_y)^2(x^2 + y^2)}} \dots (2)$$

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の累進多焦点レンズにおいて、前記合成  
20 屈折面が設けられた面と反対側の眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が、球面又は回転対称非球面であることを特徴とする累進多焦点レンズを提供する。

請求項 3 記載の発明は、異なる屈折力を備えた遠用部及び近用部と、これらの間で屈折力が累進的に変化する累進部とを備えた累進屈折面を眼球側の屈折面又

は物体側の屈折面に有する視力補正用の累進多焦点レンズの設計方法において、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が視力補正特性を発揮することのみを目的とするオリジナル累進屈折面を求める第1の工程と、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的とするオリジナルトーリック面を求める第2の工程と、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面として、所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナル累進屈折面と、所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナルトーリック面とが合成された合成屈折面を求める第3の工程とを有し、前記第3の工程が、物体側から眼球側に前記累進屈折面の中心を通る軸をz軸、前記オリジナルトーリック面の乱視軸方向をx軸、z軸とx軸とに直交する軸をy軸としたとき、前記オリジナル累進屈折面の近似曲率 $C_p$ 、x軸方向の曲率 $C_x$ 、y軸方向の曲率 $C_y$ を用い、前記合成屈折面の任意の点P( $x_p$ ,  $y_p$ ,  $z_p$ )における前記値 $z_p$ を、次の式(1)又は(2)から求めることを特徴とする累進多焦点レンズの設計方法を提供する。

15 【数7】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{((c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (1)$$

【数8】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_x)^2(x^2 + y^2)}} + \frac{(c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_y)^2(x^2 + y^2)}} \dots (2)$$

20

#### 産業上の利用可能性

本発明は視力補正能力と乱視矯正能力とを有する累進多焦点レンズ及びその設計方法に関するが、これに限られない。

## 図面の簡単な説明

【図 1】 本発明の累進多焦点レンズの概略構成を示すもので、(a) は正面図、(b) は物体側の屈折面に合成屈折面を付与した断面図、(c) は眼球側の屈折面に合成屈折面を付与した断面図、(d) は x 座標が乱視軸と一致することを示す平面図である。

【図 2】 曲率をサインカーブで分布させることを説明するグラフである。

【図 3】 実施例 1 の累進多焦点レンズの眼球側の z 座標値を示す座標の分布図である。

【図 4】 (a) は、物体側に累進面、眼球側にトーリック面を設けた多焦点レンズの非点収差図、(b) は、眼球側に累進面とトーリック面を合成した実施例 1 の累進多焦点レンズの非点収差図である。

【図 5】 実施例 2 の累進多焦点レンズの眼球側の z 座標値を示す座標の分布図である。

【図 6】 (a) は、物体側に累進面、眼球側にトーリック面を設けた多焦点レンズの非点収差図、(b) は、眼球側に累進面とトーリック面を合成した実施例 2 の累進多焦点レンズの非点収差図である。

【図 7】 実施例 3 の累進多焦点レンズの眼球側の z 座標値を示す座標の分布図である。

【図 8】 (a) は、物体側に累進面、眼球側にトーリック面を設けた多焦点レンズの非点収差図、(b) は、眼球側に累進面とトーリック面を合成した実施例 3 の累進多焦点レンズの非点収差図である。

【図 9】 実施例 4 の累進多焦点レンズの眼球側の z 座標値を示す座標の分布図である。

【図 10】 (a) は、物体側に累進面、眼球側にトーリック面を設けた多焦点レンズの非点収差図、(b) は、眼球側に累進面とトーリック面を合成した実施例 4 の累進多焦点レンズの非点収差図である。

【図 11】 従来の累進多焦点レンズの概略構成を示すもので、(a) は正面図、(b) は物体側の屈折面に累進屈折面を付与した例の断面図、(c) は眼球側の屈折面に累進屈折面を付与した例の断面図を示す。



### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の累進多焦点レンズ及びその設計方法の実施の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

- 5 本発明の累進多焦点レンズは、異なる屈折力を備えた遠用部及び近用部と、これらの間で屈折力が累進的に変化する累進部とを備えた累進屈折面を眼球側の屈折面又は物体側の屈折面に有する。

図1(a)に示すように、本発明の累進多焦点レンズ1は、遠距離の物を見るための視野部分である遠用部11が上方に設けられ、近距離の物をみるために遠用部11と異なる屈折力を備えた視野部分が近用部12として遠用部11の下方に設けられている。そして、これら遠用部11と近用部12が、遠距離と近距離の中間距離の物を見るために連続的に変化する屈折力を備えた視野部分である累進部13によって滑らかに連絡されている。

本発明の累進多焦点レンズでは、これらの遠用部11、近用部12及び累進部13を備える累進屈折面14を、図1(b)に示すように、物体側の屈折面3(凸面、外面ともいう)に設けた外面累進多焦点レンズ1aとしてもよい。あるいは、図1(c)に示すように、累進屈折面14を眼球側の屈折面2(凹面、内面ともいう)に設けた内面累進多焦点レンズ1bとしてもよい。

内面累進多焦点レンズ1bは、外面に累進屈折面14を有する累進多焦点レンズ1aと比較して、遠用部11と近用部12における倍率の差を縮小でき、これに起因する像の揺れや歪みを大幅に低減できる。眼球側の屈折面2に累進屈折面の曲率を付与すると、主注視線16に沿った累進屈折面の曲率(曲率半径の逆数)は、遠用部11と比較し近用部12の方が小さくなる。また、遠用部11においては少なくとも一部の領域で累進屈折面の曲率が主注視線16から離れるに従って小さくなっており、また、近用部11においては少なくとも一部の領域で累進屈折面の曲率が主注視線16から離れるに従って大きくなる。

さらに、累進屈折面14としては、主注視線16上において累進屈折面を構成する上での非点収差を最小限とすることが望ましく、そのためには、主注視線1

6の少なくとも1部の領域で、累進屈折面の曲率は直交する2方向の曲率が等しくなるようにすることが望ましい。

本発明の累進多焦点レンズ1においては、物体側の屈折面3と眼球側の屈折面2のいずれか一方の屈折面が視力補正能力と乱視矯正能力の両方の能力を有する合成屈折面14+15で構成されている。図1(b)に示す外面累進多焦点レンズ1aの場合、物体側の屈折面3に設けられている合成屈折面14+15と反対側の眼球側の屈折面2は、球面又は回転対称非球面である。図1(c)に示す内面累進多焦点レンズ1bの場合、眼球側の屈折面2に設けられている合成屈折面14+15と反対側の物体側の屈折面3は、球面又は回転対称非球面である。眼球側の屈折面2に合成屈折面14+15を設けると、上述したように、乱視を矯正することが可能であると共に、遠用部11と近用部12の倍率差を必要最小限に止めることができ、像の歪みや揺れが少ないため、乱視を有するユーザーに対してもさらに快適な視野を提供することができる。

このような一方の屈折面が視力補正能力と乱視矯正能力の両方の能力を有する累進多焦点レンズの設計は、所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として設定された累進屈折面（以降においてはオリジナル累進屈折面）を求める第1の工程と、眼球側の屈折面2又は物体側の屈折面3が所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的として設定されたトーリック面（以降においてはオリジナルトーリック面）を求める第2の工程と、オリジナル累進屈折面及びオリジナルトーリック面から合成式を用いて合成屈折面を求める第3の工程とで行うことができる。

第1の工程では、ユーザーの老視の程度や眼鏡の使い方などの状況に合わせたパラメータによってオリジナル累進屈折面を求め、その結果を座標あるいは曲率などとして記憶する。

第2の工程では、乱視軸に沿った断面と乱視軸と直交する方向の断面がそれぞれ円弧である円弧間の補間方法として曲率をサインカーブで分布させた面形状を想定して、オリジナルトーリック面を求める。

そして、第3の工程では、オリジナル累進屈折面とオリジナルトーリック面とが合成された合成屈折面を、次の合成式(1)又は(2)で求める。

【数 9】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{((c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (1)$$

【数 10】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_x)^2(x^2 + y^2)}} + \frac{(c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_y)^2(x^2 + y^2)}} \dots (2)$$

- 5      ここで、図 1 (b)、(c) 及び (d) に示すように、眼鏡装用状態において、物体側から眼球側に累進屈折面の中心を通る軸を z 軸、オリジナルトーリック面の乱視軸方向を x 軸、z 軸と x 軸とに直交する軸を y 軸としたとき、 $z_p$  は物体側又は眼球側の屈折面の垂直方向の z 座標を示す。物体側の屈折面 3 に対しては物体側の屈折面 3 と z 軸が交わる点を原点に、眼球側の屈折面 2 に対しては眼球側の屈折面 2 と z 軸が交わる点を原点とする。

15      曲率  $C_p$  は、オリジナル累進屈折面の任意の点 P ( $x_p, y_p, z_p$ ) における近似曲率であり、曲率  $C_x$  は x 軸方向の曲率、曲率  $C_y$  は y 軸方向の曲率である。近似曲率  $C_p$  としては、例えば半径方向の平均曲率を採用することができ、オリジナル累進屈折面上の任意の点 P ( $x_p, y_p, z_p$ ) を含み z 軸（レンズ中心または内側頂点 (0, 0, 0) を通る）に垂直な xy 平面において、点 P と回転対称にある点 P' ( $-x_p, -y_p, -z_p$ ) 及び内側頂点 (0, 0, 0) 又は外側頂点 (0, 0, 0) の 3 点を通る円の半径の逆数を用いる。

20      次に、上記合成式 (1) の算出手順について説明する。図 2 に示すような、0 度、180 度、360 度の時、x 軸方向の曲率  $C_x$  となり、90 度、270 度の時、y 軸方向の曲率  $C_y$  となるようなサインカーブによる補間を考える。このときの式は

【数 11】

$$c(\theta) = c_y + \left( \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \right) (c_x - c_y)$$

となる。この式を変形する。

【数 1 2】

$$\begin{aligned} c(\theta) &= c_y + \left( \frac{1 + \cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{2} \right) (c_x - c_y) = c_y + \left( \frac{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta + \cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{2} \right) (c_x - c_y) \\ &= c_y + \left( \frac{2 \cos^2 \theta}{2} \right) (c_x - c_y) = c_y + \cos^2 \theta (c_x - c_y) = c_y + c_x \cos^2 \theta - c_y \cos^2 \theta \\ &= c_x \cos^2 \theta + c_y (1 - \cos^2 \theta) = c_x \cos^2 \theta + c_y \sin^2 \theta \end{aligned}$$

5 この式を x、y 座標に変換する。

【数 1 3】

$$\cos \theta = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}, \sin \theta = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

であるので、次の式 (3) が得られる。

【数 1 4】

$$c_{(x,y)} = \frac{c_x x^2 + c_y y^2}{x^2 + y^2} \dots (3)$$

10

ト

ーリック面として、乱視軸に沿った断面と乱視軸と直交する方向の断面が円弧である円弧間の補間方法として曲率をサインカーブで分布させる面形状を想定する。

z 座標は曲率  $c_{(x,y)}$  の中心からの距離

【数 1 5】

$$\sqrt{x^2 + y^2}$$

の円弧であるので、円弧を表す次の式（４）で表せる。

【数１６】

$$z = \frac{c_{(x,y)}(x^2 + y^2)}{1 + \sqrt{1 - c_{(x,y)}^2(x^2 + y^2)}} \dots (4)$$

５ 式（４）に式（３）を代入すると、次の式（５）が得られる。

【数１７】

$$z = \frac{\left( \frac{c_x x^2 + c_y y^2}{x^2 + y^2} \right) (x^2 + y^2)}{1 + \sqrt{1 - \left( \frac{c_x x^2 + c_y y^2}{x^2 + y^2} \right)^2 (x^2 + y^2)}} = \frac{c_x x^2 + c_y y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{(c_x x^2 + c_y y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (5)$$

この式（５）で表される面形状がオリジナルトーリック面である。

$c_x$ 、 $c_y$ にそれぞれ $C_p$ を合成すると、下記合成式（１）が得られる。

10 【数１８】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{((c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (1)$$

な

お、オリジナル累進屈折面と前記オリジナルトーリック面の座標系が乱視軸の角度  $\alpha_x$  だけずれている場合は、オリジナル累進屈折面の座標系において、以下の  $(p_x, p_y, p_z)$  における近似曲率  $C_p$  を用いればよい。

15 【数１９】

$$px = \cos(\alpha x) x_p - \sin(\alpha x) y_p$$

$$py = \sin(\alpha x) x_p + \cos(\alpha x) y_p$$

$$pz = z_p$$

上記合成式（１）は、特許文献１で提案された合成式と比較するとやや計算量が多くなる。また、眼球側の屈折面２をこの合成式（１）で表されるトーリック面と累進屈折面とを合成した合成屈折面１４＋１５とした内面累進多焦点レンズ  
 5 １ｂは、遠用部と近用部における倍率の差を縮小でき、これに起因する像の揺れや歪みを大幅に低減できる。

なお、乱視矯正特性を備えたオリジナルトーリック面を構成するためのｚ座標の値に、視力補正特性を備えたオリジナル累進屈折面を構成するｚ座標の値を付加して乱視矯正特性を備えた累進屈折面を構成すると、従来の乱視矯正用の累進  
 10 多焦点レンズと全く同等の視力の補正と乱視矯正能力は得にくい。

また、物体側の屈折面又は眼球側の屈折面に累進屈折面を設けた累進多焦点レンズにおいても、基底２７０度方向のプリズムを付加することにより、薄型化することが可能である。

このように、累進屈折面とトーリック面とを一体化させた累進多焦点レンズの  
 15 合成屈折面の座標値を求めた後、この座標値に基づいて、数値制御研磨装置を用い、物体側の屈折面又は眼球側の屈折面のいずれかを球面又は回転対称非球面としたレンズ成形品の反対側の面を切削、研削、鏡面研磨等で合成屈折面を創成することにより、本発明の累進多焦点レンズを製造することができる。

次に、上記合成式（２）の算出手順について説明する。図２に示すような、０  
 20 度、１８０度、３６０度の時、ａとなり、９０度、２７０度の時、ｂとなるようなサインカーブによる補間を考える。このときの式は

【数２０】

$$f(\theta) = b + \left( \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \right) (a - b)$$

となる。この式を変形する。

【数 2 1】

$$\begin{aligned} f(\theta) &= b + \left( \frac{1 + \cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{2} \right) (a - b) = b + \left( \frac{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta + \cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{2} \right) (a - b) \\ &= b + \left( \frac{2\cos^2 \theta}{2} \right) (a - b) = b + \cos^2 \theta (a - b) = b + a\cos^2 \theta - b\cos^2 \theta \\ &= a\cos^2 \theta + b(1 - \cos^2 \theta) = a\cos^2 \theta + b\sin^2 \theta \end{aligned}$$

この式を  $x$ 、 $y$  座標に変換する。

5 【数 2 2】

$$\cos \theta = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}, \sin \theta = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

であるので、次の式 (6) が得られる。

【数 2 3】

$$f(x, y) = \frac{ax^2 + by^2}{x^2 + y^2} \dots (6)$$

- 10 トーリック面として、乱視軸に沿った断面と乱視軸と直交する方向の断面が円弧である円弧間の補間方法として、 $x, y$  平面において点

【数 2 4】

$$(\sqrt{x^2 + y^2}, 0)$$

の  $z$  座標  $z_x$ 、および点

15 【数 2 5】

$$(0, \sqrt{x^2 + y^2})$$

の  $z$  座標  $z_y$  をサインカーブで補間する。式 (6) より

【数 2 6】

$$z = \frac{z_x x^2 + z_y y^2}{x^2 + y^2} \dots (7)$$

5 となる。

また、 $xz$  平面および  $yz$  平面での切り口はともに円弧である。円弧は次式で表される。

【数 2 7】

$$z_x = \frac{c_x x^2}{1 + \sqrt{1 - c_x^2 x^2}}$$

$$z_y = \frac{c_y y^2}{1 + \sqrt{1 - c_y^2 y^2}}$$

10 ここで  $c_x$  は乱視軸方向 ( $x$  軸) の円弧の半径  $R_x$  の逆数で、乱視軸方向の曲率を示す。 $c_y$  は乱視軸と直交する方向 ( $y$  軸) の円弧の半径  $R_y$  の逆数で、乱視軸と直交する方向の曲率を示す。この式から、次のようになる。

【数 2 8】

$$z_x = \frac{c_x (x^2 + y^2)}{1 + \sqrt{1 - c_x^2 (x^2 + y^2)}}$$

$$z_y = \frac{c_y (x^2 + y^2)}{1 + \sqrt{1 - c_y^2 (x^2 + y^2)}}$$

15 それぞれを式 (7) に代入すると、次の式 (8) が得られる。



【数 29】

$$z = \frac{c_x(x^2 + y^2)x^2}{(1 + \sqrt{1 - c_x^2(x^2 + y^2)})(x^2 + y^2)} + \frac{c_y(x^2 + y^2)y^2}{(1 + \sqrt{1 - c_y^2(x^2 + y^2)})(x^2 + y^2)}$$

$$= \frac{c_x x^2}{1 + \sqrt{1 - c_x^2(x^2 + y^2)}} + \frac{c_y y^2}{1 + \sqrt{1 - c_y^2(x^2 + y^2)}} \dots (8)$$

この式(8)で表される面形状がオリジナルトーリック面である。

$c_x$ 、 $c_y$ にそれぞれ $c_p$ を合成すると、下記合成式(2)が得られる。

5 【数 30】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_x)^2(x^2 + y^2)}} + \frac{(c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_y)^2(x^2 + y^2)}} \dots (2)$$

なお、オリジナル累進屈折面と前記オリジナルトーリック面の座標系が乱視軸の角度 $\alpha_x$ だけずれている場合は、オリジナル累進屈折面の座標系において、以下の( $p_x$ ,  $p_y$ ,  $p_z$ )における近似曲率 $C_p$ を用いればよい。上記合成式(2)は、WO 97/19382で提案された合成式と比較するとやや計算量が多くなる。また、眼球側の屈折面2をこの合成式(2)で表されるトーリック面と累進屈折面とを合成した合成屈折面14+15とした内面累進多焦点レンズ1bは、遠用部と近用部における倍率の差を縮小でき、これに起因する像の揺れや歪みを大幅に低減できる。

15   なお、乱視矯正特性を備えたオリジナルトーリック面を構成するための $z$ 座標の値に、視力補正特性を備えたオリジナル累進屈折面を構成する $z$ 座標の値を付加して乱視矯正特性を備えた累進屈折面を構成すると、従来の乱視矯正用の累進多焦点レンズと全く同等の視力の補正と乱視矯正能力は得にくい。

20   また、物体側の屈折面又は眼球側の屈折面に累進屈折面を設けた累進多焦点レンズにおいても、基底270度方向のプリズムを付加することにより、薄型化することが可能である。

このように、累進屈折面とトーリック面とを一体化させた累進多焦点レンズの合成屈折面の座標値を求めた後、この座標値に基づいて、数値制御研磨装置を用い、物体側の屈折面又は眼球側の屈折面のいずれかを球面又は回転対称非球面としたレンズ成形品の反対側の面を切削、研削、鏡面研磨等で合成屈折面を創成することにより、本発明の累進多焦点レンズを製造することができる。

### 【実施例】

#### <実施例 1>

本例の累進多焦点レンズは、物体側が球面であり、ベースカーブは4.00Dで一定である。トーリック面を合成する前のオリジナル累進屈折面は、眼球側へ設けられ、遠用部の平均面屈折力が4.00D、近用部の平均面屈折力が2.00D、加入度数が2.00Dに設定されている。オリジナルトーリック面は、乱視軸が90度で、球面屈折力Sが-2.00D、円柱屈折力Cが-2.00Dである。これらのオリジナル累進屈折面とオリジナルトーリック面とを合成式(1)を用いて合成屈折面を求めた。また、レンズ中心厚さtが3.0mm、レンズ径dが70.0mmとなっている。

図3に、実施例1の累進多焦点レンズの眼球側のz座標値を示す。また、図4(a)に、従来の外面側に累進面を設け、内面側へトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。また、図4(b)に、同じ累進面とトーリック面を合成式(1)を用いて合成した合成屈折面を内面側に設けた累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。

図4から、内面に累進屈折面とトーリック面とを合成式(1)を用いて合成した合成屈折面を有する実施例1の累進多焦点レンズは、物体側に累進面を設け、眼球側にトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズと同等の性能を有することが認められる。

#### <実施例 2>

本例の累進多焦点レンズは、物体側が球面であり、ベースカーブは4.00Dで一定である。トーリック面を合成する前のオリジナル累進屈折面は、眼球側へ設けられ、遠用部の平均面屈折力が4.00D、近用部の平均面屈折力が0.50D、加入度数が3.50Dに設定されている。オリジナルトーリック面は、乱

視軸が45度で、球面屈折力Sが0.00D、円柱屈折力Cが-6.00Dである。これらのオリジナル累進屈折面とオリジナルトーリック面とを合成式(1)を用いて合成屈折面を求めた。また、レンズ中心厚さtが3.0mm、レンズ径dが70.0mmとなっている。

5 図5に、実施例2の累進多焦点レンズの眼球側のz座標値を示す。また、図6(a)に、従来の物体側に累進面を設け、眼球側へトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。また、図6(b)に、同じ累進面とトーリック面を合成式(1)を用いて合成した合成屈折面を眼球側に設けた累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。

10 図6から、眼球側に累進屈折面とトーリック面とを合成式(1)を用いて合成した合成屈折面を有する実施例2の累進多焦点レンズは、物体側に累進面を設け、眼球側にトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズと同等の性能を有することが認められる。

#### <実施例3>

15 本例の累進多焦点レンズは、物体側が球面であり、ベースカーブは4.00Dで一定である。トーリック面を合成する前のオリジナル累進屈折面は、眼球側へ設けられ、遠用部の平均面屈折力が4.00D、近用部の平均面屈折力が2.00D、加入度数が2.00Dに設定されている。オリジナルトーリック面は、乱視軸が90度で、球面屈折力Sが-2.00D、円柱屈折力Cが-2.00Dである。これらのオリジナル累進屈折面とオリジナルトーリック面とを合成式(2)

20 を用いて合成屈折面を求めた。また、レンズ中心厚さtが3.0mm、レンズ径dが70.0mmとなっている。

図7に、実施例3の累進多焦点レンズの眼球側のz座標値を示す。また、図8(a)に、従来の外面側に累進面を設け、内面側へトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。また、図8(b)に、同じ累進面とトーリック面を合成式(2)を用いて合成した合成屈折面を内面側に設けた累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。

25

図8から、内面に累進屈折面とトーリック面とを合成式(2)を用いて合成した合成屈折面を有する実施例3の累進多焦点レンズは、物体側に累進面を設け、

眼球側にトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズと同等の性能を有することが認められる。

#### <実施例 4>

本例の累進多焦点レンズは、物体側が球面であり、ベースカーブは 4.00D  
5 で一定である。トーリック面を合成する前のオリジナル累進屈折面は、眼球側へ  
設けられ、遠用部の平均面屈折力が 4.00D、近用部の平均面屈折力が 0.5  
0D、加入度数が 3.50D に設定されている。オリジナルトーリック面は、乱  
視軸が 45 度で、球面屈折力 S が 0.00D、円柱屈折力 C が -6.00D であ  
る。これらのオリジナル累進屈折面とオリジナルトーリック面とを合成式 (2)  
10 を用いて合成屈折面を求めた。また、レンズ中心厚さ  $t$  が 3.0mm、レンズ径  
 $d$  が 70.0mm となっている。

図 9 に、実施例 4 の累進多焦点レンズの眼球側の  $z$  座標値を示す。また、図 1  
0 (a) に、従来の物体側に累進面を設け、眼球側へトーリック面を設けた外面  
累進多焦点レンズの非点収差分布を示す。また、図 10 (b) に、同じ累進面と  
15 トーリック面を合成式 (2) を用いて合成した合成屈折面を眼球側に設けた累進  
多焦点レンズの非点収差分布を示す。

図 10 から、眼球側に累進屈折面とトーリック面とを合成式 (2) を用いて合  
成した合成屈折面を有する実施例 4 の累進多焦点レンズは、物体側に累進面を設  
け、眼球側にトーリック面を設けた外面累進多焦点レンズと同等の性能を有する  
20 ことが認められる。

本発明の累進多焦点レンズは、累進屈折面とトーリック面とを合成した合成屈  
折面を有し、物体側又は眼球側のいずれか一方の屈折面に視力補正能力と乱視矯  
正能力を付与することができる。

また、本発明の累進多焦点レンズの設計方法は、物体側又は眼球側のいずれか  
25 一方の屈折面に累進屈折面とトーリック面とを合成した合成屈折面を付与した累  
進多焦点レンズを設計することができる。

## 請求の範囲

1. 異なる屈折力を備えた遠用部及び近用部と、これらの間で屈折力が累進的に変化する累進部とを備えた累進屈折面を眼球側の屈折面又は物体側の屈折面に有する視力補正用の累進多焦点レンズにおいて、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が、所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナル累進屈折面と、所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナルトーリック面とが合成された合成屈折面であり、物体側から眼球側に前記累進屈折面の中心を通る軸を z 軸、前記オリジナルトーリック面の乱視軸方向を x 軸、z 軸と x 軸とに直交する軸を y 軸としたとき、前記オリジナル累進屈折面の近似曲率  $C_p$ 、x 軸方向の曲率  $C_x$ 、y 軸方向の曲率  $C_y$  を用いて、前記合成屈折面の任意の点 P ( $x_p$ ,  $y_p$ ,  $z_p$ ) における前記値  $z_p$  が、次の式 (1) 又は式 (2) で表されることを特徴とする累進多焦点レンズ。

【数 1】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{((c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (1)$$

【数 2】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_x)^2(x^2 + y^2)}} + \frac{(c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_y)^2(x^2 + y^2)}} \dots (2)$$

2. 請求項 1 記載の累進多焦点レンズにおいて、前記合成屈折面が設けられた面と反対側の眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が、球面又は回転対称非球面であることを特徴とする累進多焦点レンズ。

3. 異なる屈折力を備えた遠用部及び近用部と、これらの間で屈折力が累進的に変化する累進部とを備えた累進屈折面を眼球側の屈折面又は物体側の屈折面に有する視力補正用の累進多焦点レンズの設計方法において、前記眼

- 球側の屈折面又は物体側の屈折面が視力補正特性を発揮することのみを目的とするオリジナル累進屈折面を求める第1の工程と、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面が所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的とするオリジナルトーリック面を求める第2の工程と、前記眼球側の屈折面又は物体側の屈折面として、
- 5 所望の視力補正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナル累進屈折面と、所望の乱視矯正特性を発揮することのみを目的として設定されたオリジナルトーリック面とが合成された合成屈折面を求める第3の工程とを有し、前記第3の工程が、物体側から眼球側に前記累進屈折面の中心を通る軸をz軸、前記オリジナルトーリック面の乱視軸方向をx軸、z軸とx軸とに直交する軸をy
- 10 軸としたとき、前記オリジナル累進屈折面の近似曲率 $C_p$ 、x軸方向の曲率 $C_x$ 、y軸方向の曲率 $C_y$ を用い、前記合成屈折面の任意の点P ( $x_p$ ,  $y_p$ ,  $z_p$ ) における前記値 $z_p$ を、次の式(1)又は(2)から求めることを特徴とする累進多焦点レンズの設計方法。

【数3】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - \frac{((c_p + c_x)x^2 + (c_p + c_y)y^2)^2}{x^2 + y^2}}} \dots (1)$$

【数4】

$$z_p = \frac{(c_p + c_x)x^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_x)^2(x^2 + y^2)}} + \frac{(c_p + c_y)y^2}{1 + \sqrt{1 - (c_p + c_y)^2(x^2 + y^2)}} \dots (2)$$

図1

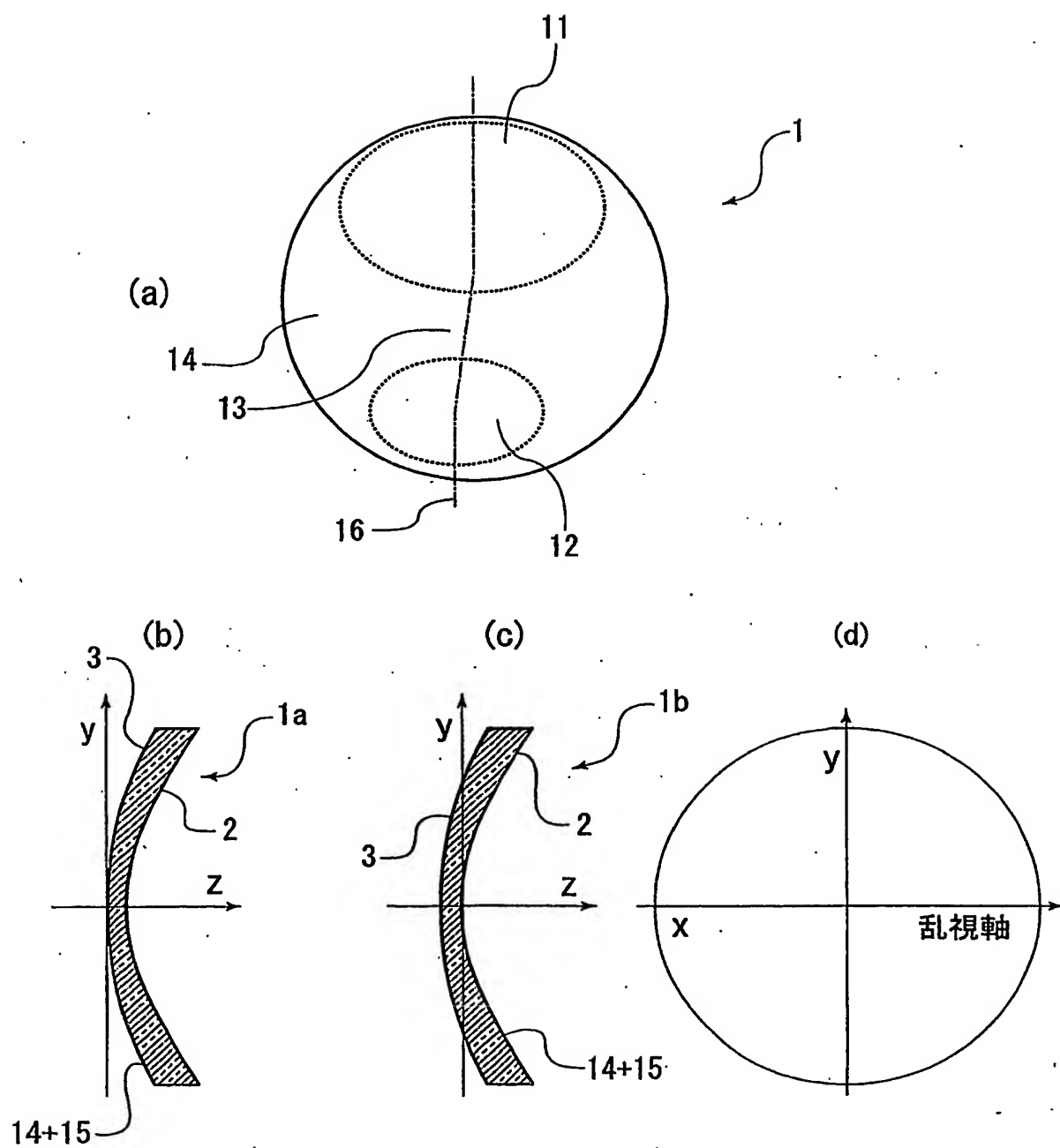
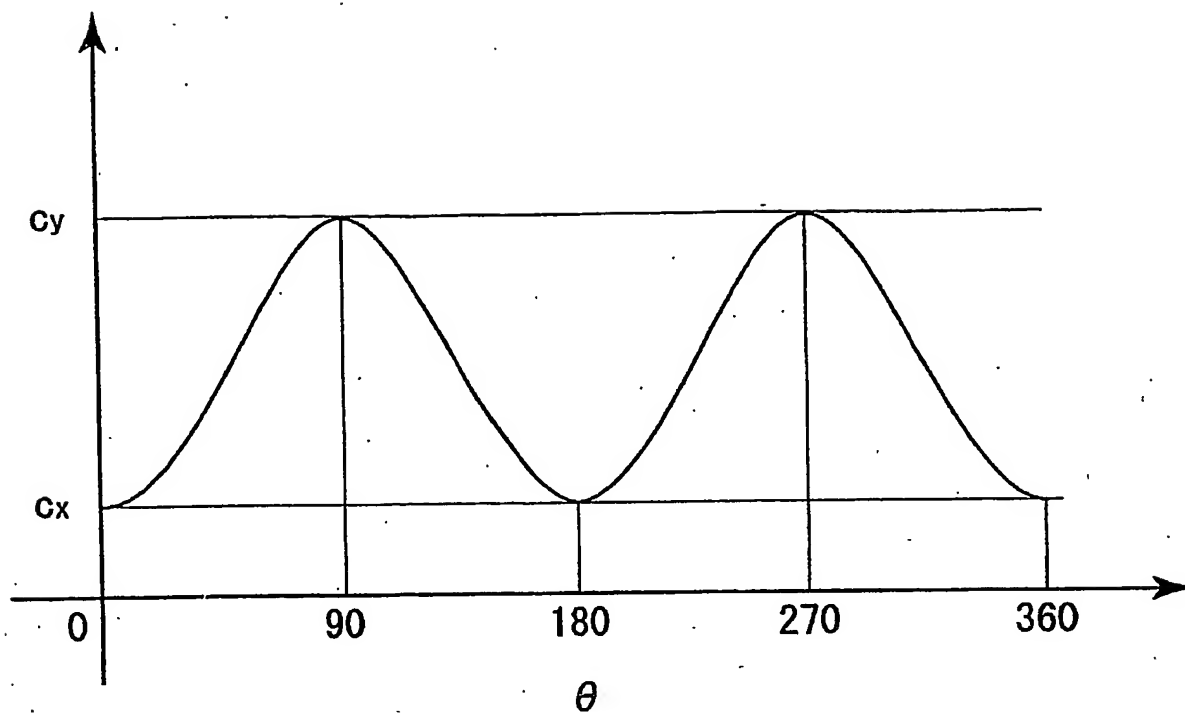


図2





3/11

図3

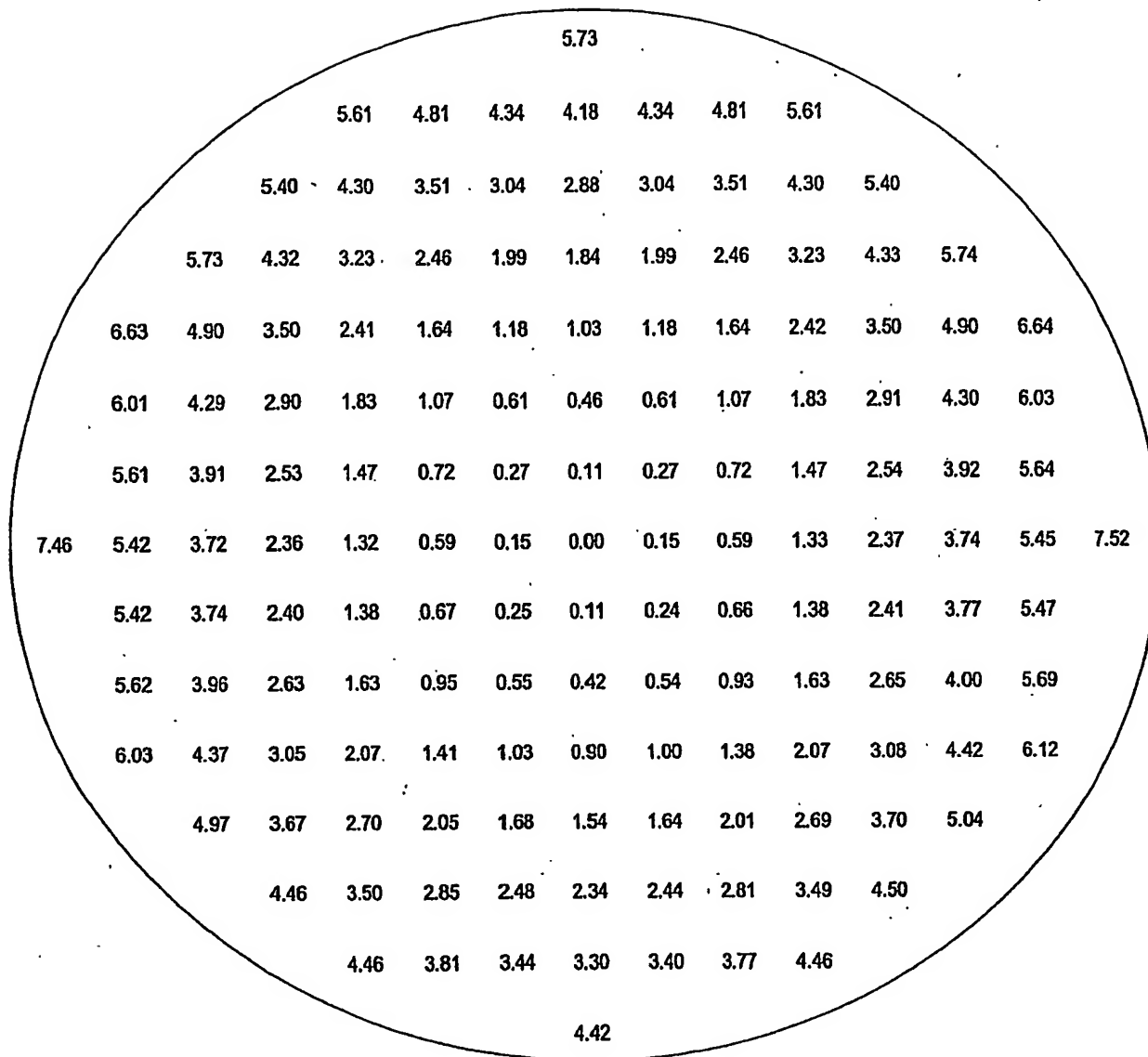
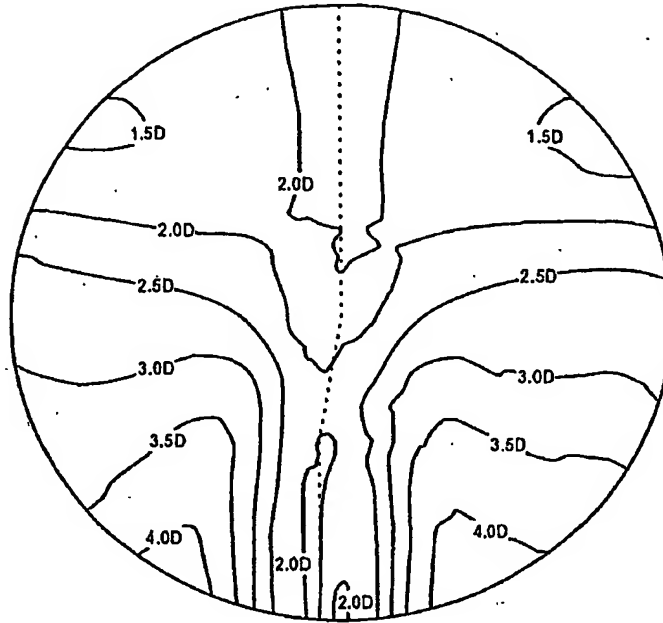


図4

従来の外面累進、内面トーリックの非点収差図

(a)



実施例1の非点収差図

(b)

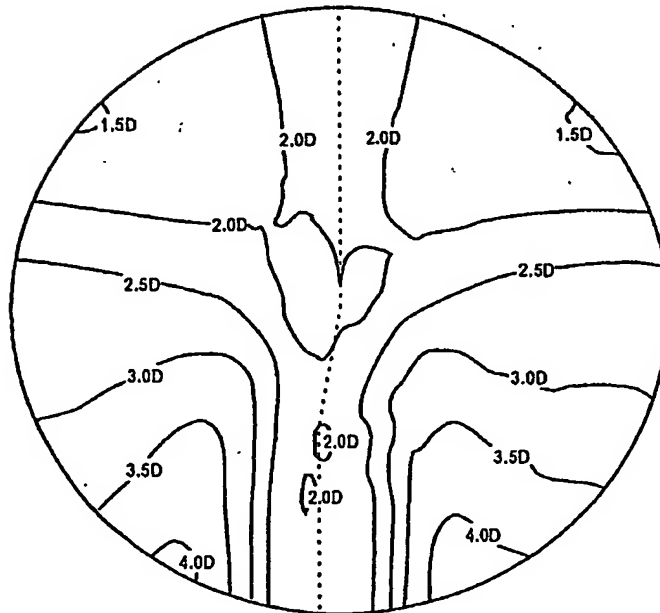


図5

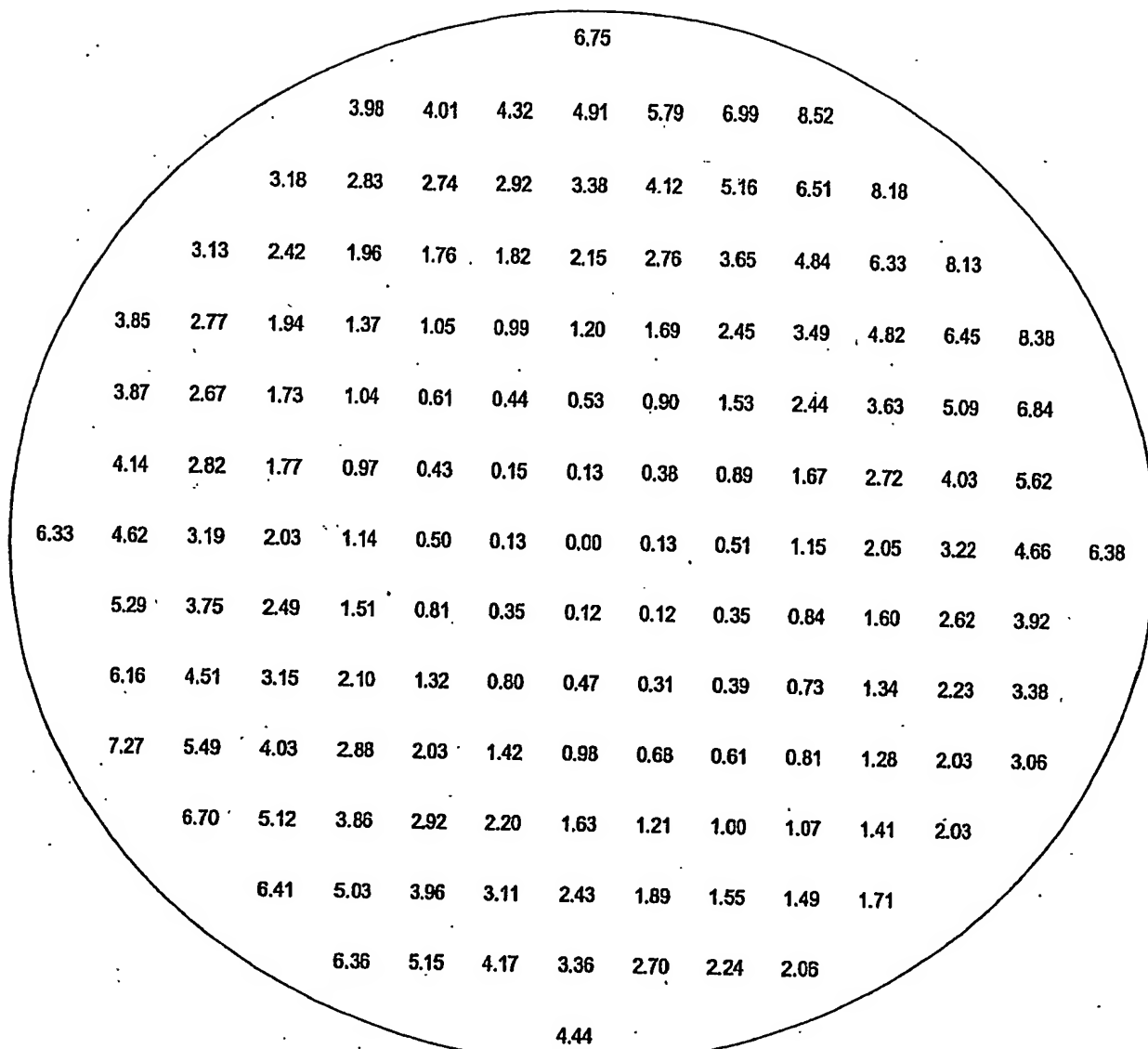
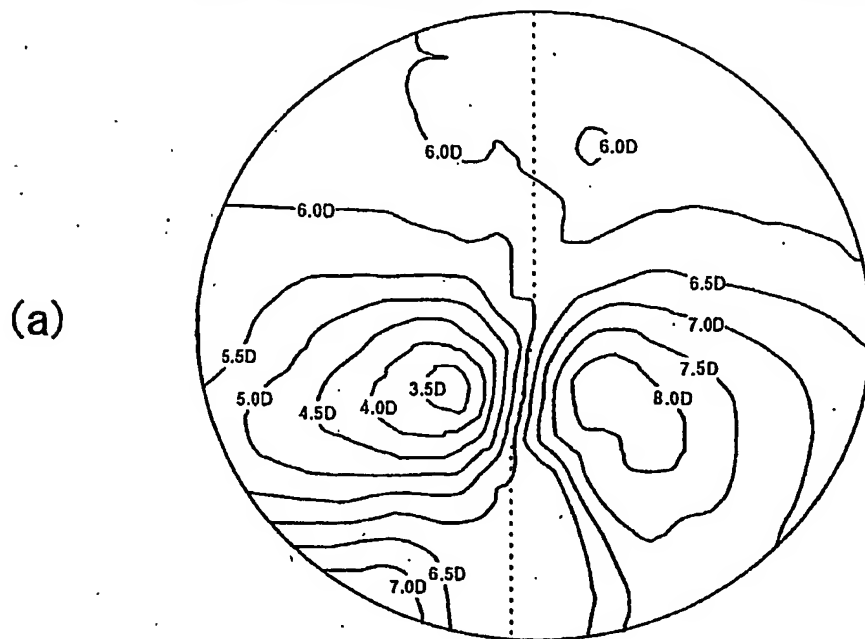
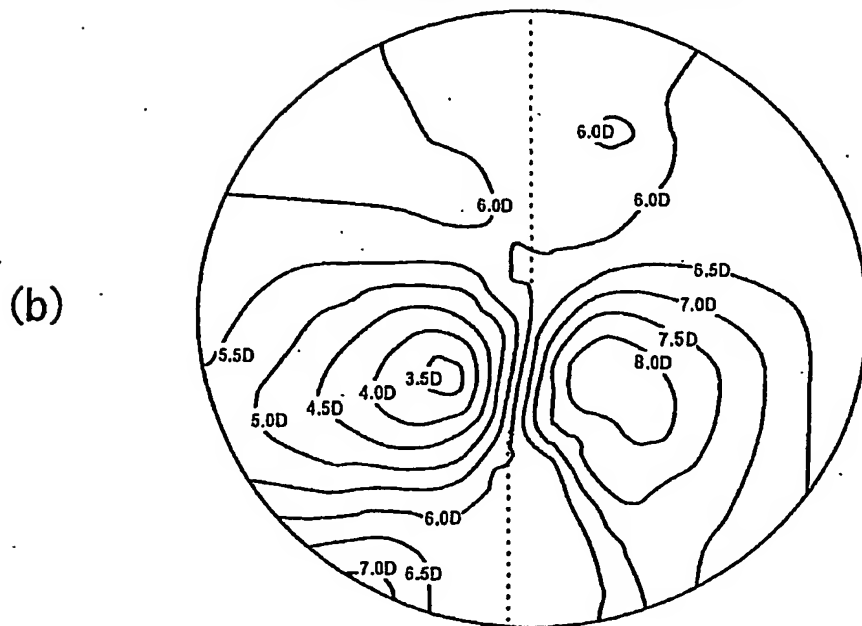


図6

従来の外面累進、内面トーリックの非点収差図



実施例2の非点収差図

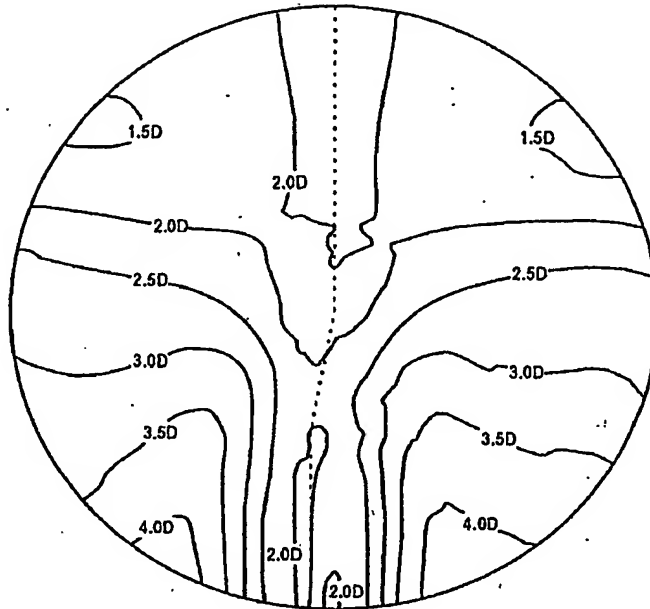


[illegible]

図8

従来の外面累進、内面トーリックの非点収差図

(a)



実施例 3 の非点収差図

(b)

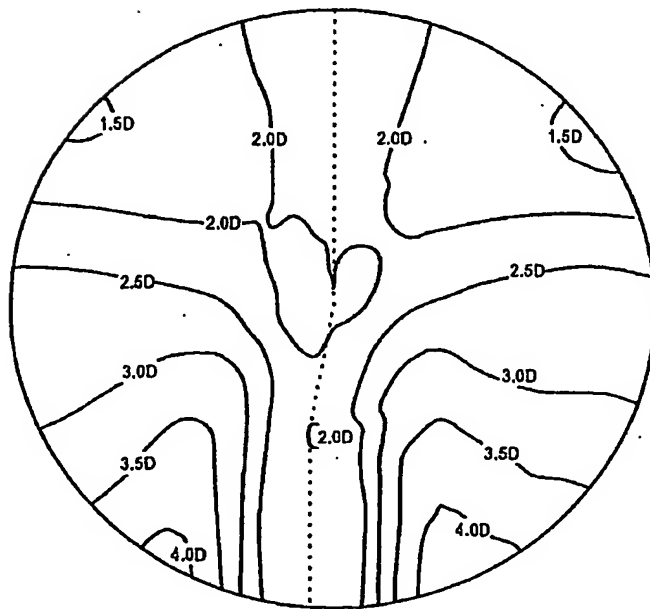


图9

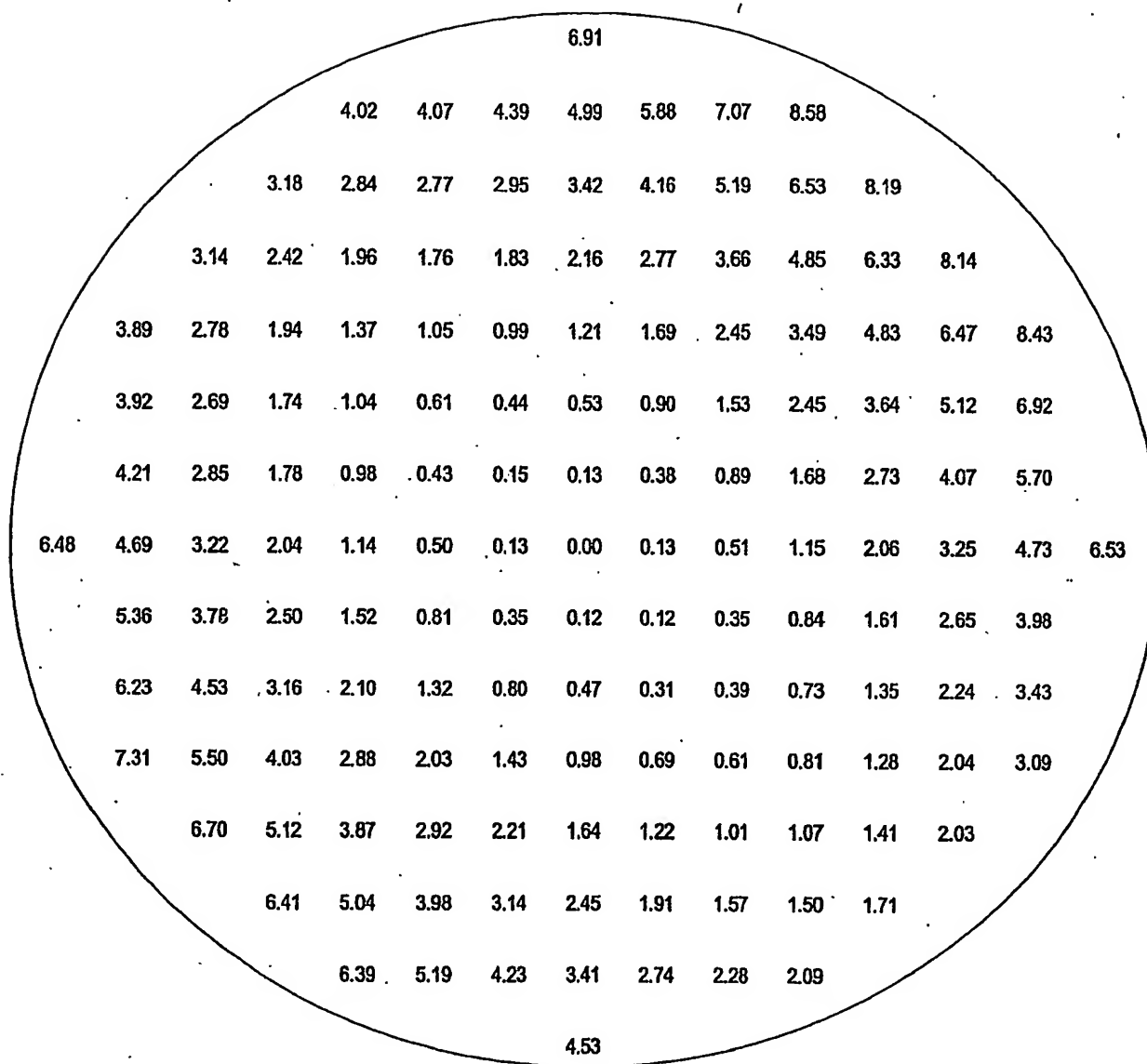
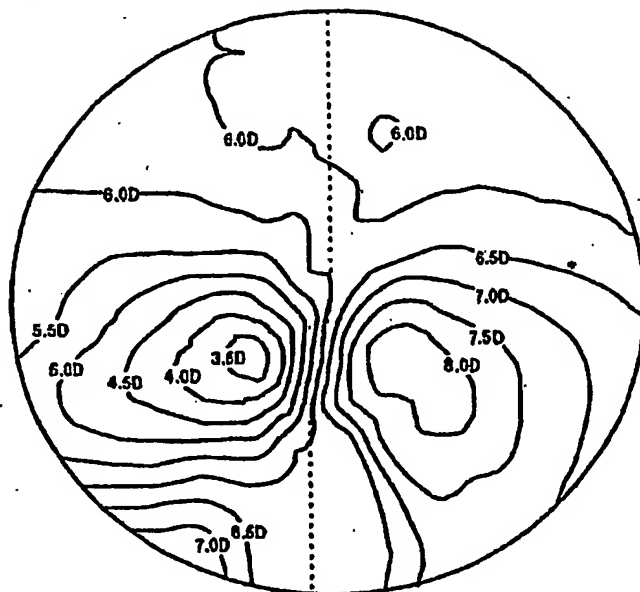


図 10

## 従来の外面累進、内面トーリックの非点収差図

(a)



## 実施例 4 の非点収差図

(b)

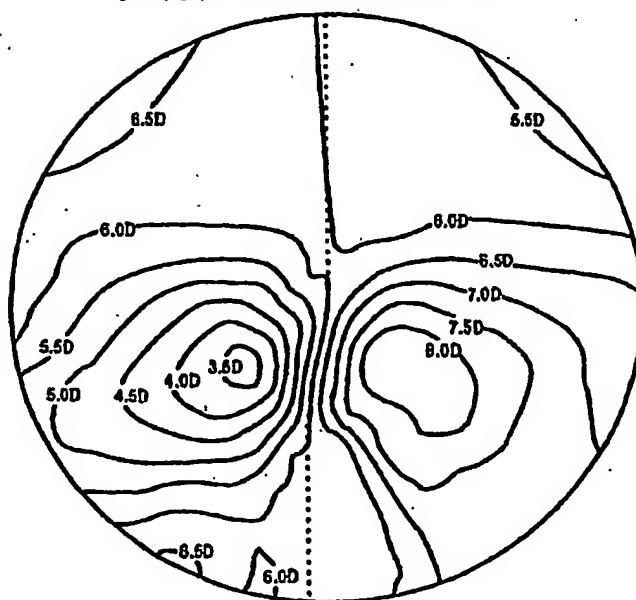
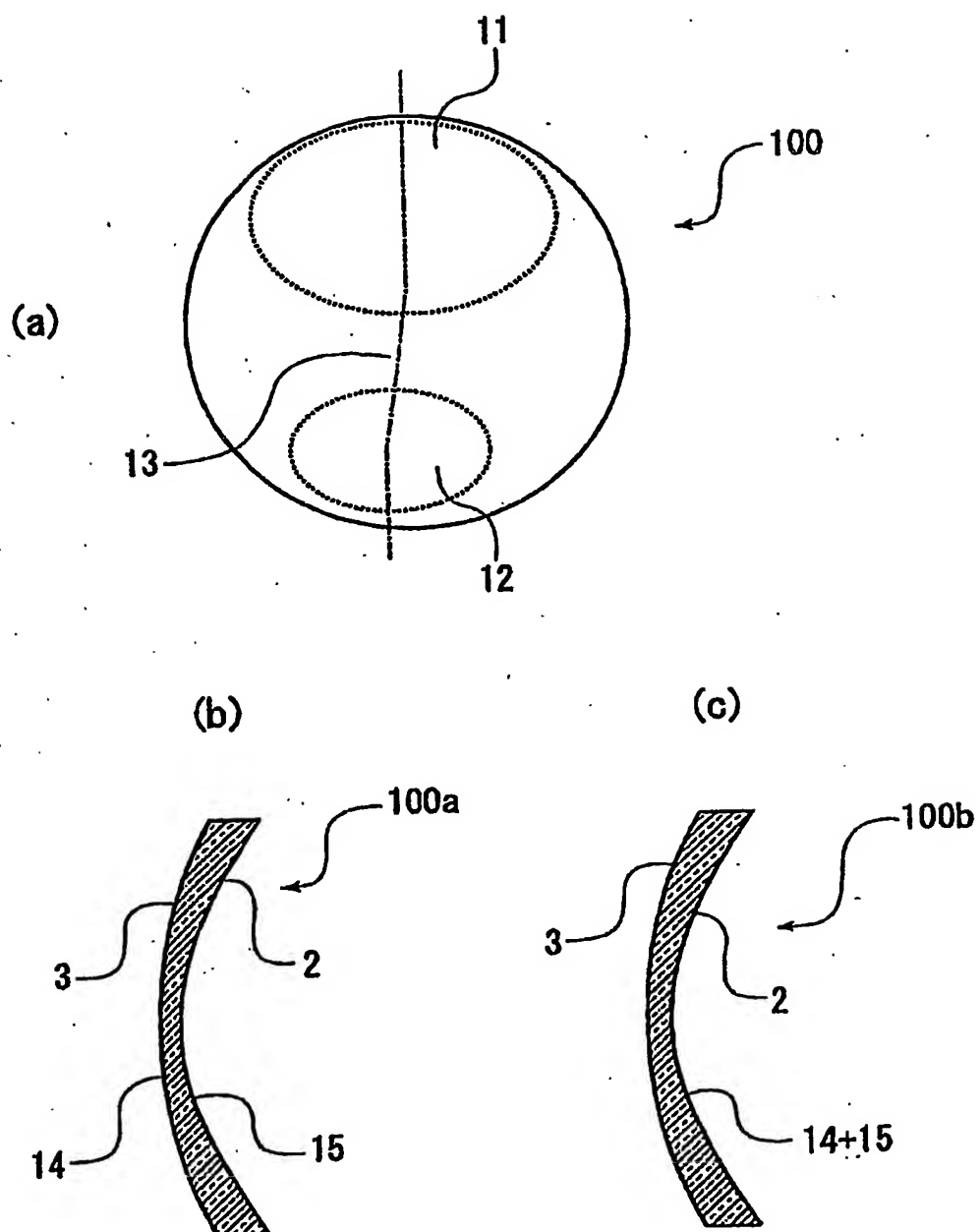




図11



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004802

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02C7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02C7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 97/019382 A (Seiko Epson Corp.), 29 May, 1997 (29.05.97), Full text; all drawings & WO 97/019383 A & EP 809126 A1 & EP 809127 A1 & US 5926250 A1 & US 6019470 A1 & DE 69626797 T & JP 2002-323681 A & JP 2002-372689 A	1-3
Y	JP 2002-122822 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 26 April, 2002 (26.04.02), Par. No. [0014] & DE 10151136 A1 & FR 2815427 A & GB 2368662 A & US 2002/67463 A1	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 July, 2004 (06.07.04)Date of mailing of the international search report  
20 July, 2004 (20.07.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004802

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>JP 2002-520674 A (Sorlar International Horldings Ltd.),  09 July, 2002 (09.07.02),  Par. Nos. [0067] to [0077]  &amp; WO 00/4414 A1 &amp; US 6142624 A1  &amp; EP 1105768 A &amp; CA 2306903 A  &amp; AU 4024499 A &amp; BR 9907050 A  &amp; CN 1275213 T &amp; NZ 503633 A</p>	1-3

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02C 7/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02C 7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 97/019382 A (セイコーエプソン株式会社) 1997.05.29 全文、全図 &WO 97/019383 A &EP 809126 A1 &EP 809127 A1 &US 5926250 A1 &US 6019470 A1 &DE 69626797 T &JP 2002-323681 A &JP 2002-372689 A	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.07.2004

国際調査報告の発送日

20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区段が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

峰 祐治

2V

7635

電話番号 03-3581-1101 内線 6532

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-122822 A (旭光学工業株式会社) 2002.04.26 【0014】 &DE 10151136 A1 &FR 2815427 A &GB 2368662 A &US 2002/67463 A1	1-3
Y	JP 2002-520674 A (ソーラ インターナシヨナ ル ホールディングス リミテッド) 2002.07.09 【0067】～【0077】 &WO 00/4414 A1 &US 6142624 A1 &EP 1105768 A &CA 2306903 A &AU 4024499 A &BR 9907050 A &CN 1.2.75213 T &NZ 503633 A	1-3